

DOCKET NO.: 266108US3PCT

DT06 Rec'd PCT/PTO 0 3 MAR 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yoshio NAKANO, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/11184

INTERNATIONAL FILING DATE: September 2, 2003

FOR: VIBRATION-ABSORBING TUBE

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NO

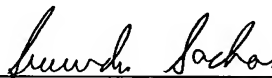
2002-257895

DAY/MONTH/YEAR

03 September 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/11184. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



C. Irvin McClelland
Attorney of Record
Registration No. 21,124
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000

Fax No. (703) 413-2220

(OSMMN 08/03)

BEST AVAILABLE COPY

REC'D PCT/PTO 03 MAR 2005
PCT/JP03/11184

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 9月 3日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-257895
[ST. 10/C]: [JP2002-257895]

REC'D 17 OCT 2003

WIPO PCT

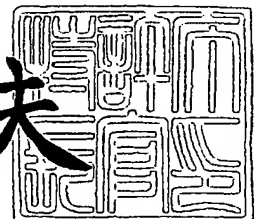
出 願 人
Applicant(s): 株式会社ニチリン

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 14PH0362

【提出日】 平成14年 9月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16L 55/04

【発明の名称】 振動吸収管

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 1 8 番地 株式会社ニチリン
 ン 姫路工場内

 【氏名】 中野 好夫

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 1 8 番地 株式会社ニチリン
 ン 姫路工場内

 【氏名】 浜田 勝幸

【特許出願人】

 【識別番号】 000233619

 【氏名又は名称】 株式会社ニチリン

【代理人】

 【識別番号】 100089196

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 梶 良之

 【電話番号】 06-6300-3590

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014731

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0202407

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 振動吸収管

【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄肉金属を蛇腹状に形成したベローズと、このベローズを被覆する繊維補強層とを備えた振動吸収管であって、
前記ベローズの外周面に、当該ベローズの谷底から当該ベローズの山高さの0.5～2.0倍の高さまで緩衝材が被覆されているとともに、前記繊維補強層の編組角度が30～50°であることを特徴とする振動吸収管。

【請求項2】 さらに、前記繊維補強層に樹脂またはゴムが含浸され固化されている請求項1に記載の振動吸収管。

【請求項3】 前記樹脂が、ユリア系樹脂、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、シアノアクリレート系樹脂、ポリウレタン系樹脂、マレイン酸系樹脂、イソシアネート系樹脂、およびアクリル系樹脂よりなる群から選ばれた1種または2種以上からなる樹脂組成物であり、前記ゴムが、塩化ゴム、アクリル系ゴム、水素化NBR系ゴム、エピクロルヒドリン系ゴム、ブチル系ゴム、クロロスルホン化ポリエチレン系ゴム、および塩素化ポリエチレン系ゴムよりなる群から選ばれた1種または2種以上からなるゴム組成物である請求項2に記載の振動吸収管。

【請求項4】 さらに、前記繊維補強層の外層として別の繊維補強層が1層または2層以上設けられた請求項1に記載の振動吸収管。

【請求項5】 前記繊維補強層および前記別の繊維補強層を構成する繊維が、アクリル繊維、ノボロイド繊維、炭素繊維、ポリエステル繊維、ビニロン繊維、絹、ナイロン繊維、ポリアミド繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール繊維、またはアラミド繊維である請求項1～4のいずれか1項に記載の振動吸収管。

【請求項6】 前記ベローズの軸方向断面形状が複数のΩ字形状またはU字形状が連続した形状である請求項1～5のいずれか1項に記載の振動吸収管。

【請求項7】 前記緩衝材が、ポリイソブチレン、アクリル系ゴム、水素化NBR系ゴム、エピクロルヒドリン系ゴム、ブチル系ゴム、クロロスルホン化ポ

リエチレン系ゴム、および塩素化ポリエチレン系ゴムよりなる群から選ばれた1種または2種以上からなるゴム組成物である請求項1～6のいずれか1項に記載の振動吸収管。

【請求項8】 CO₂冷媒回路配管、H₂ガス配管、LPG配管、フロン冷媒配管、又はLNG配管の途中に配設され、当該配管の振動を吸収するのに用いられる請求項1～7のいずれか1項に記載の振動吸収管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンプレッサが振動を発生させるエアコン、除湿機、冷蔵庫等の冷媒回路やその他の振動の発生する配管回路中に、共振を抑制するために組み込んで使用される振動吸収管に関し、特に自動車用エアコンで用いられるCO₂冷媒回路に適した振動吸収管に関する。

【0002】

【従来の技術】

エアコン、除湿機、冷蔵庫等の冷媒回路の配管には主としてアルニウム製または銅製の直管が使用されているが、コンプレッサ等で発生する振動が配管を共振させ騒音を引き起こすおそれがある。そこで、配管の共振を抑制するために中央にベローズを形成して可撓性を持たせた振動吸収管が配管の途中に組み込まれて使用されている。

【0003】

振動吸収管は、コンプレッサから送出される冷媒による繰り返し圧力やコンプレッサの振動変位を受けて、ベローズが適度に伸縮されることにより、振動を吸収し、共振を防止するという機構を有している。ベローズの肉厚があまり厚いとベローズの柔軟性がなくなり伸縮が困難になるため十分に振動を吸収できないばかりか、ベローズの特定部位に応力集中が生じやすく短時間で疲労破壊に至りやすい。そのため、ベローズは柔軟性を保持すべく薄肉に形成されるが、一方薄肉にしすぎると耐圧強度が低下する問題がある。

【0004】

そこで従来は、ベローズを適度に薄肉にして柔軟性を保持しつつ、ベローズの外周に非伸長性の編組構造チューブやゴム製カバーを補強部材として取り付けることによって耐圧強度を確保しようとする提案が数多くなされている（例えば、特許文献1～4参照）。

【0005】

ところで、エアコン、除湿機、冷蔵庫等の冷媒として、フロンのようなオゾン層の破壊等地球環境に大きな影響を与える物質に代えて、自然系冷媒であるCO₂冷媒を使用することが推奨されつつある。

【0006】

ところが、CO₂冷媒を使用する場合、冷媒回路の配管内圧力が従来の冷媒を使用する場合に比べ10倍以上にも達する。

【0007】

そのため、上記従来技術のように単に非伸長性の編組構造チューブやゴム製カバーなどの補強部材を取り付けるのみでは、効果的に振動を吸収して共振を防止しつつこのような高圧に耐える振動吸収管を得ることは困難であった。

【0008】

そこで、このような高圧に耐えるCO₂冷媒回路用の振動吸収管として、ベローズを金属製メッシュで被覆して補強するとともに、ベローズと金属製メッシュとの間に非圧縮性のプラスチックを充填して金属製メッシュによるベローズの磨耗を防止する構造のものが開示されている（特許文献5参照）。

【0009】

【特許文献1】

特開平10-318479号公報

【特許文献2】

特開平6-281294号公報

【特許文献3】

特開平7-159002号公報

【特許文献4】

特開2001-182872号公報

【特許文献5】

特開 2000-337572号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記の金属製メッシュでベローズを被覆して補強したものでは、高圧耐久性は満足できても本来の目的である振動吸収性が十分に確保できない可能性が高い。また、振動吸収管を自動車用エアコンの冷媒回路に用いる場合、近年とくに自動車のエンジンルーム内における配管のレイアウトの制約が厳しくなり、アルミニウム配管のみならず振動吸収管もある程度Rを付けて曲げた状態で使用することが要請されているが、金属製メッシュでベローズを被覆したものは剛性が高すぎて可撓性に劣るため曲げて使用することは實際上不可能である。

【0011】

そこで本発明の課題は、CO₂冷媒回路等の高圧流体の配管の途中に、ある程度Rを付けて曲げた状態でも取り付け得る、振動吸収性に優れ、かつ高耐久性で長寿命の振動吸収管を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、薄肉金属を蛇腹状に形成したベローズと、このベローズを被覆する繊維補強層とを備えた振動吸収管であって、前記ベローズの外周面に、当該ベローズの谷底から当該ベローズの山高さの0.5～2.0倍の高さまで緩衝材が被覆されているとともに、前記繊維補強層の編組角度が30～50°であることを特徴とする振動吸収管である。

【0013】

請求項2の発明は、さらに、前記繊維補強層に樹脂またはゴムが含浸され固化されている請求項1に記載の振動吸収管である。

【0014】

請求項3の発明は、前記樹脂が、前記樹脂が、ユリア系樹脂、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、シアノアクリレート系樹脂、ポリウレタン系樹脂、マレイン酸系樹脂、イソシアネート系樹脂、およ

びアクリル系樹脂よりなる群から選ばれた1種または2種以上からなる樹脂組成物であり、前記ゴムが、塩化ゴム、アクリル系ゴム（ACM系ゴム）、水素化NBR系ゴム（H-NBR系ゴム）、エピクロルヒドリン系ゴム（ECO系ゴム）、ブチル系ゴム（IIR系ゴム）、クロロスルホン化ポリエチレン系ゴム（CSM系ゴム）、および塩素化ポリエチレン系ゴム（CM系ゴム）よりなる群から選ばれた1種または2種以上からなるゴム組成物である請求項2に記載の振動吸収管である。

【0015】

請求項4の発明は、さらに、前記繊維補強層の外層として別の繊維補強層が1層または2層以上設けられた請求項1に記載の振動吸収管である。

【0016】

請求項5の発明は、前記繊維補強層および前記別の繊維補強層を構成する繊維が、アクリル繊維、ノボロイド繊維、炭素繊維、ポリエステル繊維、ビニロン繊維、絹、ナイロン繊維、ポリアミド繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール繊維（PBO繊維）、またはアラミド繊維である請求項1～4のいずれか1項に記載の振動吸収管である。

【0017】

請求項6の発明は、前記ベローズの軸方向断面形状が複数のΩ字形状またはU字形状が連続した形状である請求項1～5のいずれか1項に記載の振動吸収管である。

【0018】

請求項7の発明は、前記緩衝材が、ポリイソブチレン、ACM系ゴム、H-NBR系ゴム、ECO系ゴム、IIR系ゴム、CSM系ゴム、およびCM系ゴムよりなる群から選ばれた1種または2種以上からなるゴム組成物である請求項1～6のいずれか1項に記載の振動吸収管である。

【0019】

請求項8の発明は、CO₂冷媒回路配管、H₂ガス配管、LPG配管、フロン冷媒配管、又はLNG配管の途中に配設され、当該配管の振動を吸収するのに用いられる請求項1～7のいずれか1項に記載の振動吸収管である。

【0020】

(作用)

本発明では、ベローズの外周面のうち少なくとも当該外周面の谷底から所定の高さまで緩衝材を被覆（充填）したことにより、より幅広い周波数領域の振動やより大きなエネルギーの振動をも吸収することが可能となりベローズの振動吸収性がいっそう向上する。ただし、十分な振動吸収性の向上効果を得るためには、緩衝材は谷底からベローズ山高さの0.5倍以上の高さまで被覆（充填）する必要がある。なお、本発明では、金属製の補強層（メッシュ）に代わり繊維製の補強層を用いているため補強層によるベローズの磨耗の問題が少なく、上記従来技術のように、必ずしも緩衝材を谷部全体に充填したうえさらにベローズ山高さを超えて被覆することまでは要しない。むしろ緩衝材を過剰な厚みで被覆することは、後述の実施例で示すように加圧耐久性を低下させるため却って好ましくない。このため、緩衝材の被覆高さは谷底からベローズ山高さの2.0倍以下とする必要がある。

【0021】

また、ベローズに内圧がかかった場合、その構造上、振動吸収管として従来用いられているゴムホースに比べ、径方向の収縮量に対する長手方向の膨張量の割合は大きくなる。そこで、本発明の繊維補強層の編組角度は、従来のゴムホースの繊維補強層の編組角度 $54.8 \sim 56.8^\circ$ （特開平11-294642号参照）に比べて大幅に小さくしているため、ベローズの長手方向への膨張に対する抵抗力が高まり、耐久性が向上する。編組角度は 50° 以下とすることにより十分な耐久性の向上効果が得られるが、 30° 未満になるとベローズの径方向への膨張を抑えられなくなること、および従来の編組機では編み上げが困難になるため編組機的设计変更が必要となりコストアップとなること等の問題が生じる。したがって、編組角度は $30 \sim 50^\circ$ とする。なお、好ましい範囲は $35 \sim 45^\circ$ である〔請求項1〕。

【0022】

さらに、本発明では繊維補強層に樹脂またはゴムを含浸させて固化させることにより、振動吸収管をある程度Rを付けて曲げた状態で使用しても緩衝材がベロ

ーズの谷部から押し出されて繊維補強層を構成する繊維間の隙間に侵入することがなく、繊維補強層の乱れが生じず、長時間高耐久性が維持できる〔請求項2〕。

【0023】

繊維補強層に含浸させ固化させる樹脂またはゴムとしては、含浸時には粘性が低く繊維間にしみ込みやすく、固化後には比較的硬く伸縮しにくいものが好ましい。たとえば、樹脂としては、ユリア系樹脂、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、シアノアクリレート系樹脂、ポリウレタン系樹脂、マレイン酸系樹脂、イソシアネート系樹脂、アクリル系樹脂、またはこれらの混合物を用いることができる。また、ゴムとしては、塩化ゴム、ACM系ゴム、H-NBR系ゴム、ECO系ゴム、IIR系ゴム、CSM系ゴム、CM系ゴム、またはこれらの混合物を用いることができる〔請求項3〕。

【0024】

なお、繊維補強層に樹脂またはゴムを含浸させて固化させる代わりに、例えばこの繊維補強層の外周面上に更にもう1層または2層以上の繊維補強層を設けて最内層の繊維補強層の乱れが生じないような方策を取っても、同様の効果が得られる〔請求項4〕。

【0025】

これらの繊維補強層を構成する繊維としては、アクリル繊維、ノボロイド繊維、炭素繊維、ポリエステル繊維、ビニロン繊維、絹、ナイロン繊維、ポリアミド繊維、PBO繊維、アラミド繊維などを用いることができる。特に、CO₂冷媒回路内温度は最高約180℃に到達するため、比較的耐熱性に優れたアラミド繊維を用いることが推奨される〔請求項5〕。

【0026】

ベローズは、その軸方向断面形状を複数のΩ字形状またはU字形状が連続した形状とすることが、柔軟構造となり高い振動吸収性が得られるため好ましい。なお、Ω字形状のもののほうが、U字形状のものに比べ、より柔軟構造であるため特に好ましい〔請求項6〕。

【0027】

緩衝材としては、たとえば、ポリイソブチレン、ACM系ゴム、H-NBR系ゴム、ECO系ゴム、IIR系ゴム、CSM系ゴム、CM系ゴム、またはこれらの混合物を用いることができる〔請求項7〕。

【0028】

上記振動吸収管は加圧耐久性に優れるため、CO₂冷媒回路の他、H₂ガス配管、LPG配管、LNG配管等の高圧流体の配管の途中に配設できる〔請求項8〕。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0030】

本発明の実施の形態に係る振動吸収管は、CO₂冷媒回路配管等の途中、すなわち当該配管を構成するアルミニウム製やステンレス鋼製などのパイプの間に直列に配設されて用いられる。図1、2に示すように、振動吸収管1は、蛇腹状に形成されたベローズ2と、このベローズ2の両端に一体的に形成された直管部6と、この直管部6に挿入され固定されたニップル7とから構成される。

【0031】

ベローズ2には、複数の山がそれぞれ互いに独立してリング状に形成されている。複数の山は、一般的に、軸方向断面（縦断面）の形状がU字状（図示せず）またはΩ字状（図1、2参照）に形成される。U字状とすることにより高い伸縮耐久性が得られるが、Ω字状とすることでU字状よりさらに優れた伸縮耐久性が得られる。

【0032】

ベローズ2の谷外径（すなわち素管外径）は、3～13mmの範囲とすることが好ましく、振動吸収管1を設置する配管中の流体流量、流体圧力、ベローズ2に使用する材料の機械的性質、材料の肉厚等を考慮してこの範囲で適宜設定すればよい。

【0033】

ベローズ2の肉厚は、0.1～0.3mmとすることが好ましく、上記ベロー

ズ 2 の谷外径や材料の機械的性質を考慮してこの範囲で適宜設定すればよい。

【0034】

ベローズ 2 の山数は、少なすぎると振動吸収性が低下し、多すぎると振動吸収管 1 が長くなりすぎ冷媒回路への取付けが制約される他、ベローズ 2 の成形コストが高くなりすぎる等の不具合が生じるので、10～300 山程度の範囲内で、ベローズ 2 に使用する材料の機械的性質、肉厚、谷外径、取り付け部位の使用圧力、圧力変動の大きさ等を総合的に考慮して適宜設定すればよい。

【0035】

ベローズ 2 の材質は、オーステナイト系ステンレス鋼、例えば SUS304 系、SUS310 系、SUS316 系などから選択することが好ましいが、特に SUS316L ステンレス鋼を用いることが推奨される。引張り強度、靱性等の機械的性質に優れ、耐腐食性にも優れているからである。

【0036】

本発明に係る振動吸収管 1 のベローズ 2 は、例えば公知の単山液圧成形法により成形できる。

【0037】

ベローズ 2 成形後、ベローズ 2 の両端の外側にニップル 7（端部にベースリング 8 を一体に成形したもの）をロウ付けした後、ベローズ 2 の外周面に緩衝材 3 を被覆（充填）する。緩衝材 3 を被覆（充填）する具体的な方法としては、たとえばベローズ 2 外径とほぼ同じないしやや大きい内径を有するパイプをその軸方向に沿って半割れにしたものを用いることができる。すなわち、このパイプのそれぞれの半割れ部分の内面側にゴムなどの緩衝材 3 を適量載置したのち、この二つの半割れ部分でベローズ 2 の外周面を両側から挟み込み、所定時間保持して緩衝材 3 を固化させる。緩衝材 3 の固化後、半割れ部分を取り外すことによってベローズ 2 の外周面に緩衝材 3 が被覆（充填）される。なお、この方法では、緩衝材 3 はベローズ 2 の谷部全体に充填され、さらにベローズ山高さ H を超えて被覆することになる。緩衝材 3 のうちベローズ山高さ H を超えて被覆した部分は、その山高さ H を超える部分の厚さ t が厚すぎると、加圧耐久性が低下するため、この部分はできるだけ薄くすることが望ましい。

【0038】

以上のようにしてベローズ2の外表面に緩衝材3を被覆（充填）したのち、図1および2に示すように、ベローズ2の外周を繊維補強層4、例えばアクリル繊維、ノボロイド繊維、炭素繊維、ポリエステル繊維、ビニロン繊維、絹、ナイロン繊維、ポリアミド繊維、アラミド繊維などの素材を編組して管状としたもので覆う。編組角度 θ （ベローズの軸に対する繊維の傾斜角度で定義される）は従来のゴムホースの繊維補強層の編組角度 $54.8 \sim 56.8^\circ$ より小さい $30 \sim 50^\circ$ 、好ましくは $35 \sim 45^\circ$ とする。

【0039】

繊維補強層4を編組したのち、さらに繊維補強層4に樹脂、例えばエポキシ樹脂を含浸させ所定時間保持して固化させてもよい。これにより、振動吸収管1をある程度Rを付けて曲げた状態で使用しても、繊維補強層4を構成する繊維が互いにずれることがないため、より長期間高耐久性が維持できる。

【0040】

最後に、繊維補強層4の両端を、ニップル7の端部に一体に形成されたベースリング8上で補強リング（カシメ金具）9をかしめて挟持することによって、本発明の振動吸収管1が得られる。

【0041】

【実施例】

（実施例1）

外径7.94mm、厚さ0.18mmの薄肉のステンレス鋼管を素管として用い、液圧成形法により長さ374mm、外径：11.2mm（すなわち、ベローズの山高さ1.63mm）のベローズ2を形成した。このベローズ2の両端の外側に長さ50mm、厚さ1.03mmのステンレス鋼製ニップル7をロウ付けした。これに、前述のパイプを半割れにしたものを用いる方法により、緩衝材3としてアクリルゴムをベローズ2の外周面に被覆（充填）した。なお、半割れパイプの内径はベローズ2の外径より0.2mmだけ大きくし、ベローズ山高さHを超えて被覆する部分のアクリルゴムの厚みtを0.1mm（ベローズ谷底からベローズ山高さHの約1.06倍）とした。そして、ベローズ外周面にアラミド繊

繊維を編組角度 40° で編み上げて繊維補強層 4 を形成した。なお、この繊維補強層 4 にはゴムを含浸させなかった (図 1、2 参照)。

【0042】

(実施例 2)

実施例 1 と同じ方法・条件でアクリルゴムをベローズ 2 の外周面に被覆 (充填) したのち、ベローズ山高さ H を超えて被覆する部分のアクリルゴムにベローズ 2 の軸方向に沿って切れ目を入れ、この部分をベローズ 2 の外周面から引き剥がし、隣り合う Ω 字形状の最狭部 5 より深部にのみ緩衝材 3 を残留させた。そして、このベローズ 2 の外周面にアラミド繊維を編組角度 40° で編み上げて繊維補強層 4 を形成した。なお、この繊維補強層 4 にもゴムを含浸させなかった (図 3 参照)。

【0043】

(実施例 3)

実施例 1 と同様、外径 7.94 mm 、厚さ 0.18 mm の薄肉のステンレス鋼管を素管として用い、液圧成形法により長さ 374 mm 、外径: 11.2 mm (すなわち、ベローズの山高さ 1.63 mm) のベローズ 2 を形成し、このベローズ 2 の両端の外側に長さ 50 mm 、厚さ 1.03 mm のステンレス鋼製ニップル 7 をロウ付けしたのち、前述のパイプを半割れにしたものを用いる方法により、緩衝材としてアクリルゴムをベローズ 2 の外周面に被覆 (充填) した。なお、本実施例では、半割れパイプの内径はベローズ 2 の外径より $0.2 \sim 4\text{ mm}$ の範囲で大きくし、ベローズ山高さ H を超えて被覆する部分のアクリルゴムの厚み t を $0.1 \sim 2\text{ mm}$ の範囲 (ベローズ谷底からベローズ山高さ H の約 $1.06 \sim 2.23$ 倍の高さの範囲) で変化させた。そして、ベローズ外周面にアラミド繊維を編組角度 $45 \sim 35^\circ$ の範囲で変化させて編み上げて繊維補強層 4 を形成した。さらに、この繊維補強層 4 に溶剤で溶かしたアクリルゴムを塗布して内部まで十分含浸させ、 180°C で 30 分熱処理して硬化させた。(図 1、2 参照)。

【0044】

(従来例 1)

従来品相当品として、実施例 1 と同じ方法・条件でベローズを形成し、このベ

ローズの両端の外側にステンレス鋼製ニップルをロウ付けしたものに、緩衝材を被覆せずに直接、繊維補強層を編組角度 54.7° で形成した。また、この繊維補強層にはゴムを含浸させなかった。

(従来例 2)

上記従来例 1 における繊維補強層の編組角度を 40° としたものである。

【0045】

次に、上記の実施例 1～3、従来例 1 および 2 の振動吸収管それぞれ複数本を試料として用い、それぞれについて、振動吸収性評価試験、耐ホイップ性評価試験、および加圧耐久性評価試験を行った。

【0046】

なお、各試験の条件は以下の通りであった。

【0047】

(1) 振動吸収性評価試験 (図 4 参照)

振動吸収管の設置状態: 直線状

内圧: 11 MPa (ゲージ圧) 一定

温度: 常温

加振方向: 上下

振幅: $\pm 0.06\text{ mm}$

周波数: $40 \rightarrow 450\text{ Hz}$

周期: 10 min

【0048】

(2) 耐ホイップ性評価試験 (図 5 参照)

振動吸収管の設置状態: 90° R ($R = 220\text{ mm}$) に曲げた状態

内圧: 11 MPa (ゲージ圧) 一定

温度: 常温

振幅: $\pm 15\text{ mm}$

回転数: 450 rpm

【0049】

(3) 加圧耐久性評価試験 (図示せず)

振動吸収管の設置状態：180° R (R = 90 mm) に曲げた状態

内圧：0 ↔ 15 MPa (ゲージ圧)

または 0 ↔ 21 MPa (ゲージ圧)

温度：130℃

繰返し速度：30 cpm (= 0.5 Hz)

作動流体：冷凍機油

【0050】

各試験の結果を表1に示す。表中、振動吸収性は、振動吸収性評価試験において、各周波数における入力側ピックアップで計測された振動強度と出力側ピックアップで計測された振動強度とから求まるデシベル値を全周波数にわたって平均したものである。デシベル値のマイナスの値が大きいほど振動吸収性が良好なことを示す。また、耐ホイップ性は、耐ホイップ性評価試験において、異常変形または破壊に至った時間を示す。また、加圧耐久性は、加圧耐久性評価試験において、破壊に至った加圧繰返し回数を示す。なお、表1中、○印は各性能が従来の振動吸収管の性能に比べ格段に優れている場合、×印は各性能が従来の振動吸収管の性能と同等ないし劣っている場合を意味する。

【0051】

表1の試料No. 3および4より、請求項1の条件を満たす場合には、振動吸収性、耐ホイップ性、加圧耐久性とも従来品（試料No. 1）に比べて格段に向上することが認められる。なお、No. 3と4との比較より、緩衝材の被覆厚みは、本発明の規定範囲内で小さくする方が、振動吸収性がやや低下するものの、0 ↔ 21 MPaの加圧耐久性が大幅に改善されることがわかった。

【0052】

また、試料No. 5、6、9、および10より、請求項2の条件を満たす場合にも、振動吸収性、耐ホイップ性、加圧耐久性とも従来品（試料No. 1）に比べて格段に向上することが認められる。特に、試料No. 3と5との比較からわかるように、繊維補強層にゴムを含浸させることにより、振動吸収性がやや低下するものの、0 ↔ 21 MPaの加圧耐久性が大幅に改善されている。

【0053】

これに対し、試料No. 2より、緩衝材を被覆せずに繊維補強層の網組角度のみを従来品（試料No. 1）より小さくして本発明の規定範囲内の角度としても、 $0 \longleftrightarrow 15 \text{ MPa}$ の加圧耐久性には改善効果が認められるものの、振動吸収性および耐ホ IPP 性にはほとんど効果が認められなかった。また、試料No. 7より、緩衝材の被覆厚さが本発明の規定範囲を超えて過剰な場合には、繊維補強層の編組角度を本発明の規定範囲内の角度とし、かつゴムを含浸させても、振動吸収性には改善効果が認められるものの、耐ホ IPP 性および加圧耐久性は却って低下することがわかった。また、試料No. 8より、繊維補強層の編組角度が本発明の規定範囲を外れる場合には、緩衝材の被覆厚さを本発明の規定範囲内の厚さとし、かつ繊維補強層にゴムを含浸させても、耐ホ IPP 性には改善効果が認められるものの、振動吸収性および加圧耐久性には十分な改善効果が認められなかった。

【0054】

なお、いずれの試料とも、試験後の補強層は、ほとんど摩耗が認められず健全であった。

【0055】

【表1】

	試料 No.	緩衝材		繊維補強層		振動吸収性 (dB)	耐衝撃性 (h)	加圧耐久性 [0←→15MPa] (回)	加圧耐久性 [0←→21MPa] (回)	備考
		ペーパース山高さ Hを超える部 分の厚さ (mm)	ペーパース谷底 からの充填 高さ	編組角度 (°)	ゴム含浸					
従来例 1	1	充填なし	—	54.7	なし	-6.9 : x	0.1 ~ 0.2 : x	7 万 : x	2.6 万 : x	比較例
従来例 2	2	充填なし	—	40.0	なし	-7.1 : x	0.1 ~ 0.2 : x	20 万以上 : O	6.7 万 : x	比較例
実施例 1	3	0.1	1.06H	40.0	なし	-10.8 : O	200 以上 : O	20 万以上 : O	3.0 万 : x	本発明例
実施例 2	4	最狭部より 深部のみ	0.67H	40.0	なし	-9.5 : O	200 以上 : O	20 万以上 : O	10 万以上 : O	本発明例
実施例 3	5	0.1	1.06H	40.0	あり	-9.3 : O	200 以上 : O	20 万以上 : O	10 万以上 : O	本発明例
	6	1.0	1.61H	40.0	あり	-9.0 : O	200 以上 : O	20 万以上 : O	10 万以上 : O	本発明例
	7	2.0	2.23H	40.0	あり	-9.1 : O	2 ~ 3 : x	10 万 : x	6.0 万 : x	比較例
	8	0.1	1.06H	54.7	あり	-8.1 : O	200 以上 : O	9 万 : x	5.0 万 : x	比較例
	9	0.1	1.06H	45.0	あり	-8.9 : O	200 以上 : O	20 万以上 : O	10 万以上 : O	本発明例
	10	0.1	1.06H	35.0	あり	-10.1 : O	200 以上 : O	20 万以上 : O	10 万以上 : O	本発明例

【0056】

【発明の効果】

本発明により、振動吸収性が改善されるとともに、耐ホイップ性および加圧耐久性が大幅に向上するため、CO₂冷媒回路等の高圧流体の配管の途中に、ある程度Rを付けて曲げた状態でも取り付け得る、高寿命の振動吸収管が提供できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係る振動吸収管を示す部分縦断面図である。

【図2】

本発明の実施の形態に係る振動吸収管の一部分の詳細を示す縦断面図である。

【図3】

本発明の別の実施の形態に係る振動吸収管の一部分の詳細を示す縦断面図である。

【図4】

振動吸収性評価試験の概略を示す図である。

【図5】

耐ホイップ性評価試験の概略を示す図である。

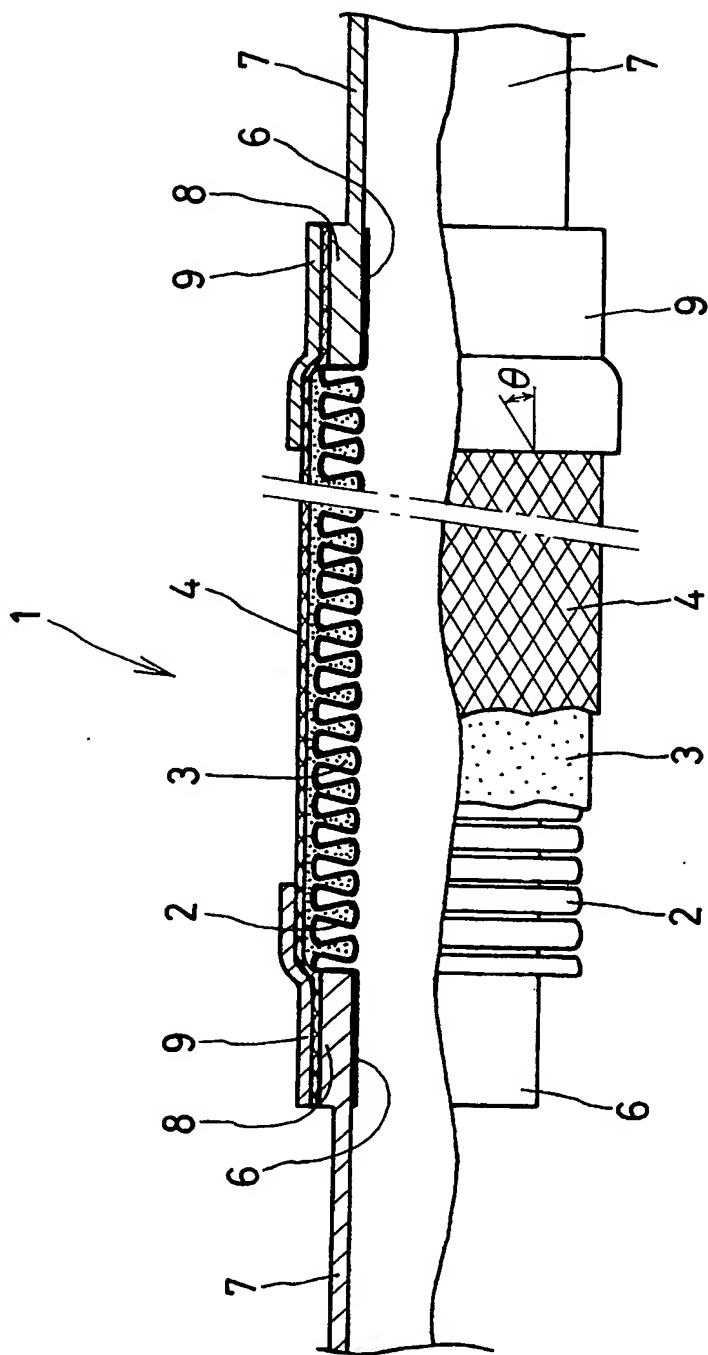
【符号の説明】

- | | | |
|----------------|--------|-------|
| 1…振動吸収管 | 2…ベローズ | 3…緩衝材 |
| 4…繊維補強層 | 5…最狭部 | |
| θ …編組角度 | | |

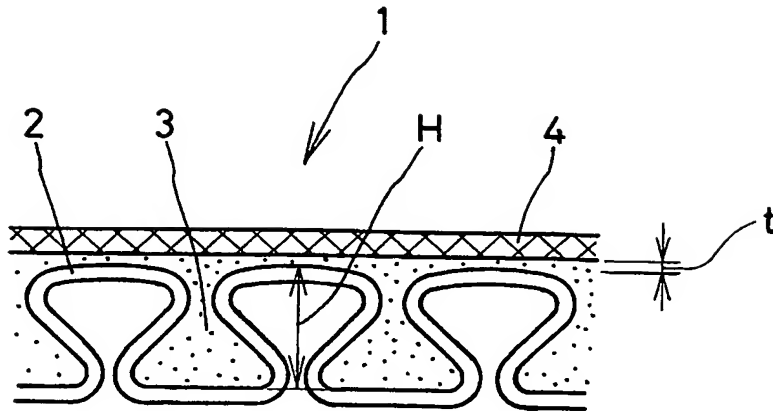
【書類名】

図面

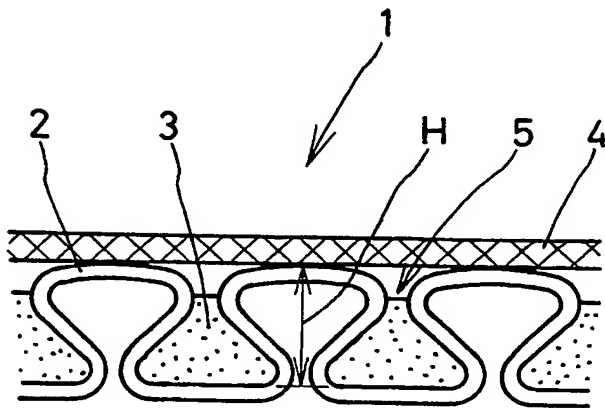
【図 1】



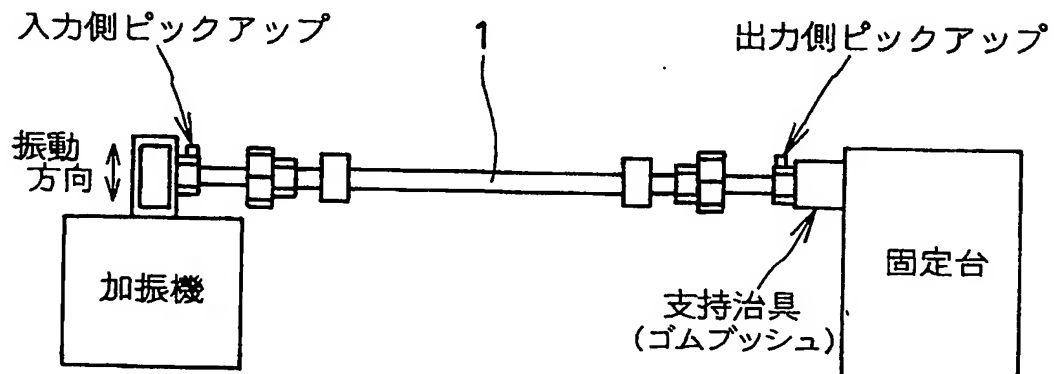
【図 2】



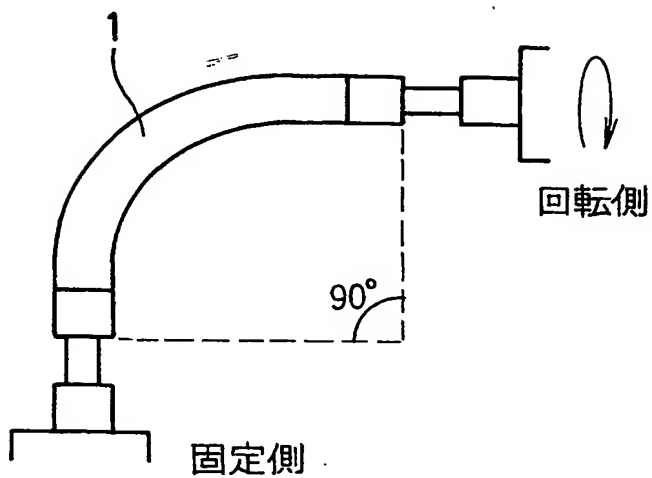
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 CO_2 冷媒回路等の高圧流体の配管の途中に、ある程度Rを付けて曲げた状態でも取り付け得る、振動吸収性に優れ、かつ高耐久性で長寿命の振動吸収管を提供する。

【解決手段】 薄肉金属を蛇腹状に形成したベローズ2と、このベローズ2を被覆する繊維補強層4とを備えた振動吸収管1であって、ベローズ2の外周面に、ベローズ2の谷底からベローズ山高さHの0.5～2.0倍の高さまで緩衝材としてゴム3を被覆（充填）するとともに、繊維補強層4の編組角度を $30 \sim 50^\circ$ 、好ましくは $35 \sim 45^\circ$ とする。さらに、繊維補強層4に樹脂またはゴムを含浸・固化させてもよい。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 2 5 7 8 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 3 6 1 9]

1. 変更年月日

1 9 9 5 年 8 月 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市中央区三宮町二丁目 5 番 1 号

氏 名

株式会社ニチリン

2. 変更年月日

1 9 9 9 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市中央区江戸町 9 8 番地 1

氏 名

株式会社ニチリン

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.